

This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problem Mailbox.**

STN Columbus

L1 ANSWER 1 OF 1 CAPLUS COPYRIGHT 2003 ACS on STN

Full Text

AN 1984:60460 CAPLUS

DM 100:60460

TI Reactive ion etching

PA Toshiba Corp., Japan

SO Jpn. Kokai Tokkyo Koho, 5 pp.

CODEN: JKXXAF

DT Patent

LA Japanese

FAN.CNT 1

	PATENT NO.	KIND	DATE	APPLICATION NO.	DATE
PI	JP 58144476	A2	19830827	JP 1982-27033	19820222 <--
PRAI	JP 1982-27033		19820222		

AB A specimen is placed in a reactive gas atm., etched with the plasma generated by a reactive gas, and the end point is detected by the intensity of light generated during etching at a given wavelength. Thus, a semiconductor coated with a SiO₂ or polysilicon film was placed in a chamber contg. a CF₃Br-Cl mixt. and 60 vol. % Cl, the vacuum chamber was maintained at 0.1 torr, a plasma was generated using 13.56 MHz and 0.3 W/cm² to obtain a light spectra intensity 6500-8900 Å. The end point of the etching was detd. by measuring the wavelength such as 7510 ± 10 Å for Br, or 8375 ± 10 Å for Cl depending on the intensity of the spectrum. Thus the etching process is easily automated.

L1: Entry 2 of 2

File: DWPI

Aug 27, 1983

DERWENT-ACC-NO: 1983-780023

DERWENT-WEEK: 198340

COPYRIGHT 2003 DERWENT INFORMATION LTD

TITLE: Reactive ion etching - with completion of etching determined by change in intensity of emission spectrum

PRIORITY-DATA: 1982JP-0027033 (February 22, 1982)

PATENT-FAMILY:

PUB-NO	PUB-DATE	LANGUAGE	PAGES	MAIN-IPC
JP 58144476 A	August 27, 1983		005	

INT-CL (IPC): C23F 1/00

ABSTRACTED-PUB-NO: JP 58144476A

BASIC-ABSTRACT:

Body to be etched e.g. silicon oxide film on silicon underlayer or polysilicon film on silicon oxide underlayer is placed in a reactive gas atmosphere, plasma is produced by electric discharge to etch the body, intensity of the resulting emission spectrum is measured w.r.t. wavelength of specific gas component, and the end of the etching treatment is detected from the change in intensity of the emission spectrum.

Problems of low selection ratio or etching speed ratio between the body and the underlay are eliminated.

L25 ANSWER 7 OF 8 JAPIO (C) 2003 JPO on STN

Full Text

AN 1983-144476 JAPIO

TI REACTIVE ION ETCHING METHOD

IN WATANABE TORU; SHIBAGAKI MASAHIKO; TAKEUCHI HIROSHI

PA TOSHIBA CORP

PI JP 58144476 A 19830827 Showa

AI JP 1982-27033 (JP57027033 Showa) 19820222

PRAI JP 1982-27033 19820222

SO PATENT ABSTRACTS OF JAPAN (CD-ROM), Unexamined Applications, Vol. 1983

AB PURPOSE: To carry out reactive ion etching treatment certainly and automatically, in applying etching treatment to an object to be etched, by detecting the final point of the aforementioned etching treatment from the variation in the intensity of generated light with a predetermined wavelength.

CONSTITUTION: For example, a mixed gas consisting of a CF_3Br gas and a Cl_2 gas is introduced into a reactive ion etching apparatus 12 as a reactive gas from an inlet 8 while the predetermined amount thereof is exhausted from an exhaust port 11. In the next step, the internal pressure of a vacuum container 2 is set to a reduced pressure state of 0.1 torr and predetermined high frequency electric power is applied between a high frequency electrode 3 and an earth electrode 4 by a high frequency power source 6 to carry out discharge therebetween. In generating plasma by this discharge in this state, light emission generated in the reactive gas atmosphere in the container 2 is observed by a spectrometer apparatus 10. When etching treatment is completed, a predetermined output signal is supplied to a current variation sensor apparatus from the apparatus 10 to stop the operation of a discharge mechanism. That is, the stoppage of the etching treatment is automatically carried out and the deficiency or excessiveness of the etching treatment due to a worker's operation is prevented.

⑨ 日本国特許庁 (JP)

⑩ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報 (A)

昭58—144476

⑤ Int. Cl.³
C 23 F 1/00

識別記号

庁内整理番号
7011—4K

④ 公開 昭和58年(1983)8月27日

発明の数 1
審査請求 未請求

(全 5 頁)

⑤ 反応性イオンエッチング方法

京芝浦電気株式会社総合研究所
内

① 特 願 昭57—27033

⑦ 発 明 者 竹内寛

② 出 願 昭57(1982)2月22日

川崎市幸区小向東芝町1番地東
京芝浦電気株式会社総合研究所
内

③ 発 明 者 渡辺徹

川崎市幸区堀川町72番地東京芝
浦電気株式会社堀川町工場内

⑧ 出 願 人 東京芝浦電気株式会社

④ 発 明 者 柴垣正弘

川崎市幸区小向東芝町1番地東

川崎市幸区堀川町72番地

⑨ 代 理 人 弁理士 鈴江武彦 外2名

明 細 書

1. 発明の名称

反応性イオンエッチング方法

2. 特許請求の範囲

反応性ガス雰囲気中に被エッチング体を設置し、前記反応性ガス雰囲気中にプラズマを発生せしめて該プラズマにより前記被エッチング体にエッチング処理を施し、該エッチング処理の際に発生する所定波長の光の強度の変化から前記エッチング処理の終点を検出することを特徴とする反応性イオンエッチング方法。

3. 発明の詳細な説明

本発明は、反応性イオンエッチング方法に関する。

近年、集積回路の高密度化に伴いエッチング技術として従来の化学薬品による方法が、反応性イオンを用いるドライエッチング方法に代って採用されつつある。これは反応性イオンエッチング方法によるエッチング処理は、高密度集積回路製作に不可欠の高いパターン精度を有して

いることと、自動化が容易である等の利点を備えているからである。通常、反応性イオンエッチングは、下地シリコン上のシリコン酸化膜 (SiO_2) や下地 SiO_2 上のポリシリコン膜等をエッチングするのに用いられている。この場合に問題となるのは、被エッチング材と下地材との間のエッチング速度の比、即ち選択比である。現在の反応性イオンエッチングでは、この選択比が小さい (約 10 ~ 20)。このため、エッチング処理時間が長過ぎると下地材に損傷をきたし、製造しようとする半導体装置に致命的な欠陥を与える。特にポリシリコン膜の下地 SiO_2 は、ますます薄くなる傾向にあり、反応性イオンエッチングを集積回路の製造に実用化させるには、エッチング処理の終点を正確に検出する必要がある。

従来、このエッチング処理の終点検出には、①エッチングに伴い被エッチング材の表面干渉色に変化するのを肉眼で観察する方法、②被エッチング材の厚み及びエッチング速度から適当

なエッチング時間と算出する方法等が採用されている。しかしながら、①の方法によるものでは終点の判定に熟を要し、また、エッチング処理中終始観察を続行しなければならない、自動化に適した反応性イオンエッチングの利点を発揮できない欠点がある。また、②の方法によるものでは、被エッチング材の厚みや表面状態のばらつきに対応できず、しばしばエッチング処理の不足や過剰を招来する欠点がある。

本発明は、かかる点に鑑みてなされたもので、自動化が容易で所定のエッチング処理を確実に行うことができる反応性イオンエッチング方法を見出したものである。

以下、本発明方法について説明する。

本発明方法にて使用する反応性ガスとしては、例えば、 CF_3Br と CF_4 の混合ガスや CF_3Br 、 CF_4 のようにエッチング処理の際に被エッチング体と化学的に結合して気体となり、反応性ガス雰囲気外に排出される Br 、 CF_3Br 、 $SiCF_3$ 、 SiF_4 等のガス成分を含むものであ

- 3 -

る。この時点をエッチング処理の終点と判断することができる。

次に、本発明の実施例について説明する。

第1図は本発明方法を適用して被エッチング体1にエッチング処理を施す際に使用する反応性イオンエッチング装置の断面図である。図中2は真空チャンバーである。3は真空チャンバー2内に設置された高周波電極であり、この高周波電極3の上方には接地電極4が対設されている。高周波電極3にはマッチングボックス5を介して高周波電源6が接続されている。7は、高周波電極3を所定の恒温状態に設定する冷却水が循環する冷却パイプである。真空チャンバー2の側壁部には、所定の反応性ガスを真空チャンバー2内に供給するためのガス導入口8が形成されている。ガス導入口8に対向する側壁部には、窓9を介して分光装置10が取付けられている。真空チャンバー2の底部には、真空チャンバー2内の反応性ガスを排気するダクト11が形成されている。

- 5 -

る。

反応性ガス雰囲気中にプラズマを発生させる手段としては、例えば雰囲気中に所定間隔で電極を対設し、この電極間に所定の高周波電源を印加して放電を起こすものを使用する。

この電極間に放電が行われている際に反応性ガス雰囲気中で発光する光の強度を測定する手段としては、例えば分光装置により特定波長の光のスペクトル強度を測定することにより行う。

而して、この反応性イオンエッチング方法によれば、反応性ガス雰囲気中でプラズマが発生している間には、雰囲気中に存在する原子、分子による発光が起きるが、反応性ガス中にはエッチングの際に被エッチング体と化学結合して気体となつて雰囲気外に排出されるガス成分を含めているので、エッチング処理の終了の際にはエッチング処理中に比べてこのガス成分の量が増加する。このガス成分の量が増加した時点を、該ガス成分による発光強度が高くなったところを分光装置等により検知することにより確

- 4 -

まず、このように構成された反応性イオンエッチング装置12内に、ガス導入口8から反応性ガスとして CF_3Br と CF_4 ガスの混合ガスを CF_4 流量比60%で導入しながら所定量をダクト11から排出する。次いで、真空チャンバー2内を0.1 Torrの減圧状態に設定し、1356 MHzの高周波電源6により高周波電極3と接地電極4間に0.3 W/cm²の高周波電力を印加して放電を行わせる。次に、この放電によつてプラズマを発生させた際に、真空チャンバー2内の反応性ガス雰囲気中で起きる発光を分光装置10で観測する。放電中の発光スペクトル強度を6500 ~ 8900 Åの波長範囲について調べたところ、第2図に示す結果を得た。

次に、一旦放電操作を中止した後、高周波電極3上に被エッチング体1を設置し、前述と同様の放電条件により反応性ガス雰囲気中にプラズマを発生せしめ、被エッチング体1の所定領域にエッチングを施す。被エッチング体1としては、半導体基板上の酸化膜にリンを注入した

- 6 -

多結晶シリコン膜をC.V.D法 (chemical Vapor Deposition法) により形成し、多結晶シリコン膜の被エッチング領域を所定のレジスト膜で露出するようにしたものを使用した。

次いで、エッチング処理中に反応性ガス雰囲気中で起きる発光を分光装置10で観測し、 $6500\sim 8900\text{\AA}$ の波長範囲で発光スペクトル強度を調べたところ、第3図に示す結果を得た。また、エッチング処理の開始から10分後までの発光スペクトル強度を、分光装置10の観測波長を 7520\AA に固定して調べたところ第4図に示す結果を得た。

第2図の発光スペクトル強度と第3図の発光スペクトル強度を比較すると明らかなように、エッチング処理が行われている際には、エッチング処理に關与するBr₂等のガス成分は被エッチング体1の構成原子と結合してガス状の化合物となつてダクト11から外部に排出されるため、このようなガス成分の波長 (例えばBr₂の 7520\AA) の発光スペクトル強度は、エッチ

- 7 -

また、エッチング処理の終了時に、所定の出力信号を分光装置10から電流変化感知装置に供給して放電を行わせる機構の動作を停止させることにより、エッチング処理の停止を自動的に行うと共に、作業者によるエッチング処理の不足や過剰を防止することができた。

以上説明した如く、本発明に係る反応性イオンエッチング方法によれば、自動化が容易で所定のエッチング処理を確実に行うことができる等顕著な効果を奏するものである。

4. 図面の簡単な説明

第1図は、本発明方法を適用した実施例にて使用する反応性イオンエッチング装置の断面図、第2図及び第3図は、発光スペクトル強度と波長との関係を示す特性図、第4図は、エッチング処理時間と発光スペクトル強度との関係を示す特性図である。

1…被エッチング体、2…真空チャンバー、3…高周波電極、4…接地電極、5…マッティングボックス、6…高周波電源、7…冷却パイプ、

- 9 -

ング処理の進行中には低下している。

つまり、第4図から明らかなように、エッチング処理に關与するガス成分の波長の発光スペクトル強度が増加しているエッチング処理開始後の約8分のところで、必要なエッチング処理が終了していることを知ることができる。因に、この約8分のエッチング処理時間は、エッチング速度と被エッチング体1の被エッチング領域の厚さとから理論的に算出したエッチング終了時間と僅めて良く一致していることが確認された。また、約8分後のところをエッチング処理の終点とし、真空チャンバー2から取出した被エッチング体1の被エッチング領域を観察したところ、所定通りのエッチングが施されていることを確認した。

なお、このエッチング処理の終了時間の判定は、波長 $7510\pm 10\text{\AA}$ のBr₂の発光スペクトル強度或は、波長 $8375\pm 10\text{\AA}$ のC₂の発光スペクトル強度の変化を観測することにより同様にすることができた。

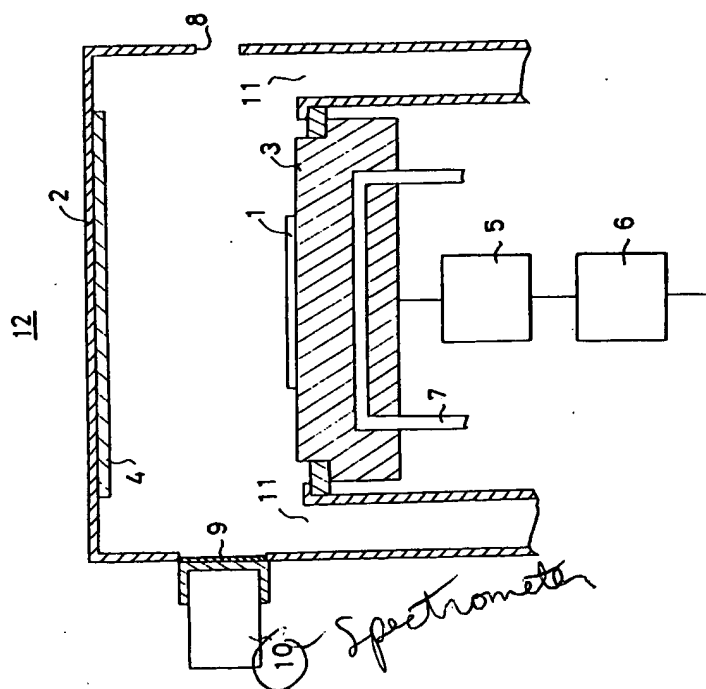
- 8 -

8…ガス導入口、9…窓、10…分光装置、11…ダクト、12…反応性イオンエッチング装置。

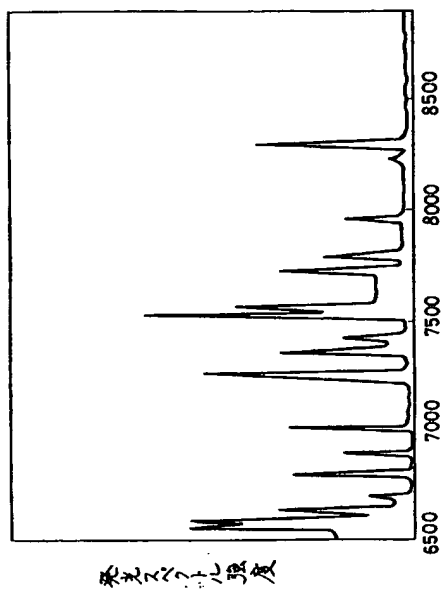
出願人代理人 弁理士 鈴 江 武 彦

-10-

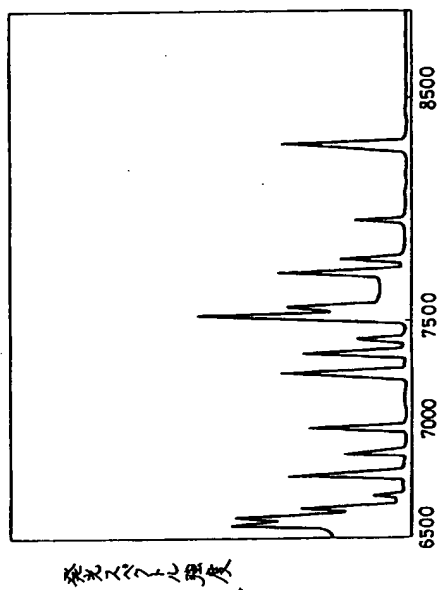
第 1 図



第 2 図



第 3 図



第 4 図

